

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-106856

(43)Date of publication of application : 19.04.1994

(51)Int.Cl.

B41M 5/26

G11B 7/24

(21)Application number : 04-259621

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.09.1992

(72)Inventor : YOSHIDA NOBUHISA

OKAWA HIDEKI

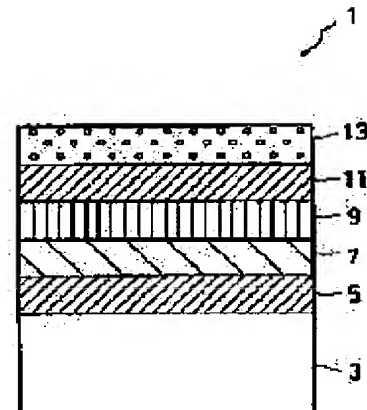
MATSUBARA MOTONARI

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a good information recording medium for which the variation of initial reflectance is controlled by stabilizing thermally an amorphous component of an information recording medium using the amorphous component as a recording layer.

CONSTITUTION: An optical disk 1 is provided with a transparent base 3 of little variation with time. A first inorganic dielectric protective layer 5 is formed on the base 3, and a first recording layer 7 is formed on the upper face of the protective layer. A second recording layer 9 is formed on the upper face of the first recording layer 7, over which a second inorganic dielectric protective layer 11 and ultraviolet cured resin 13 are provided. The first recording layer 7 is formed by an alloy composed of Ge, Sb and Te and kept in the amorphous state in the initial stage. Also the crystallizing temperature is set at 160° or over, or activation energy is formed by 2.3eV or more.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-106856

(43)公開日 平成6年(1994)4月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/24	5 1 1	7215-5D 8305-2H	B 4 1 M 5/ 26	X

審査請求 未請求 請求項の数3(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-259621

(22)出願日 平成4年(1992)9月29日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 吉田 展久

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 大川 秀樹

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 松原 基成

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

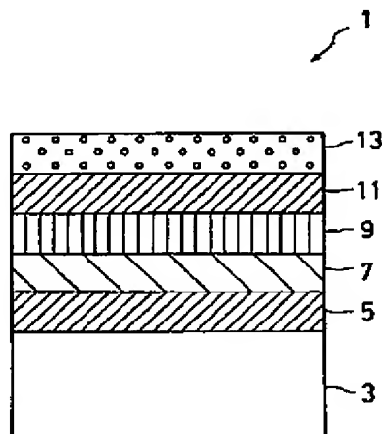
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 情報記録媒体

(57)【要約】

【目的】 アモルファス部材を記録層として使用する情報記録媒体で、アモルファス部材を熱的に安定させることで初期反射率の変化を抑制した良好な情報記録媒体を提供することを目的とする。

【構成】 光ディスク1は透明で経時変化の少ない基板3を備えている。この基板3上に第1の無機誘電体保護層5が設けられ、更にその上面に第1記録層7が設けられている。第1記録層7の上面に第2記録層9が、更に上面に第2の無機誘電体保護層11と紫外線硬化樹脂13とが設けられている。この第1記録層7はGe、Sb及びTeからなる合金で形成され、初期においてアモルファス状態で維持されている。更に結晶化温度が160度以上であるか若しくは活性化エネルギーが2.3eV以上になるように形成されている。



1: 光ディスク

3: 基板

5: 第1の無機誘電体保護層

7: 第1記録層

9: 第2記録層

11: 第2の無機誘電体保護層

13: 紫外線硬化樹脂

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板及び光学的特性の変化により情報が記録若しくは再生される記録層からなる情報記録媒体において、前記記録層は、Ge、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成されると共に、昇温速度を毎分10ケルビンとして結晶化温度を測定した場合、結晶化温度は160度以上であることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 基板及び光学的特性の変化により情報が記録若しくは再生される記録層からなる情報記録媒体において、前記記録層は、Ge、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成されると共に、活性化エネルギーは2.3eV以上であることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項3】 基板及び光学的特性の変化により情報が記録若しくは再生される記録層からなる情報記録媒体において、前記記録層は、Ge、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成されると共に、昇温速度を毎分10ケルビンとして結晶化温度を測定した場合、結晶化温度は160度以上であり且つ活性化エネルギーは2.3eV以上であることを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば光ビームを照射することで情報の記録若しくは再生がなされる情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術として、基板上に記録層として第1記録層及び第2記録層を備える情報記録媒体がある。第1記録層は、アモルファス状態であり、SeとSbとの合金から形成されている。この第1記録層の上部に第2記録層が積層されるが第2記録層は、Bi及びTeの合金から形成されている。なお、この第2記録層は結晶状態にある。第2記録層の上部には必要に応じて更に保護層が積層される。

【0003】このような情報記録媒体では、基板側から情報の記録のためパワーの強い光ビームを入射させる。入射した光ビームは第1記録層に照射されるが、照射された箇所は第1記録層と第2記録層間で溶融合金化が生じるため光学的特性が変化する。この光学的特性の変化によって情報記録媒体に情報の記録がなされる。

【0004】この情報記録媒体において、情報の再生時にパワーの弱い光ビームを照射すると、未記録部分では、第1記録層と第2記録層との界面にて反射が主になされる。なお、この未記録部分での反射率を以後初期反射率と称する。また、記録部分では、溶融合金化した記録層で反射が主になされる。

【0005】これら未記録部分及び記録部分での反射光を受光した後、光電変換し、この光電変換した信号を所定のスライスレベルで2値化することで情報の再生が行

われる。

【0006】このような情報記録媒体では、第1記録層にはアモルファス部材が使用されるが、このアモルファス部材は時間の経過に伴い徐々に結晶化する。このため第1記録層の光学的特性が変化し、初期反射率が変化する。この変化は、情報の再生時に光電変換された信号を2値化することを考慮すると、再生時のエラーが生じやすくなるという問題がある。このことから、アモルファス部材の熱的安定性が重要になってくる。

10 【0007】また、情報記録媒体には基板上に記録層として第1記録層のみを備えるものがある。この第1記録層は、Sb及びSeの合金でなるアモルファス部材によって形成されている。

【0008】このような情報記録媒体では、光ビームが照射され、次いで冷却されることでアモルファス部材が原子配列の整った結晶状態へと相変化する。このことで第1記録層の光学的特性が変化し、情報の記録がなされる。

20 【0009】また上述した光ビームよりも更にパワーの弱い光ビームを基板側から照射する。照射された光は、第1記録層で反射されるが、未記録部分と記録部分とで反射率が異なる。反射率が異なるため、反射光量も異なってくる。これら反射光量が異なる反射光を受光した後、光電変換した信号を所定のスライスレベルで2値化することで情報の再生がなされる。

【0010】この情報記録媒体では、時間の経過に伴いアモルファス部材である第1記録層が徐々に結晶化する。この結晶化に伴って第1記録層の光学的特性に変化がおり、初期反射率が変化する。この変化は、情報記録媒体からの情報の再生時において、光電変換された信号を2値化することを考慮すると再生時のエラーが生じやすくなるという問題がある。このことから、アモルファス部材の熱的安定性が重要になってくる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】アモルファス部材を記録層として使用する情報記録媒体では、アモルファス部材が熱的に安定していないと、アモルファス部材が徐々に変化して結晶状態になる。この変化により記録層の光学的特性が変化し、情報記録媒体からの情報の再生時においてエラーが生じやすくなるという欠点があった。

【0012】そこで本発明は、記録層として用いるアモルファス部材を熱的に安定させることで、初期反射率の変化を抑制でき良好な再生がなされる情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明は基板及び光学的特性の変化により情報が記録若しくは再生される記録層からなる情報記録媒体である。このうち上記記録層はGe、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成されると共に、昇温速度を

毎分10ケルビンとして結晶化温度を測定した場合、結晶化温度は160度以上であることを特徴とする情報記録媒体である。

【0014】上記目的を達成するために、第2の発明は基板及び光学的特性の変化により情報が記録若しくは再生される記録層からなる情報記録媒体である。このうち上記記録層は、Ge、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成されると共に、活性化エネルギーは2.3 eV以上であることを特徴とする情報記録媒体である。

【0015】上記目的を達成するために、第3の発明は基板及び光学的特性の変化により情報が記録若しくは再生される記録層からなる情報記録媒体である。このうち上記記録層は、Ge、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成されると共に、昇温速度を毎分10ケルビンとして結晶化温度を測定した場合、結晶化温度は160度以上であり且つ活性化エネルギーは2.3 eV以上であることを特徴とする情報記録媒体である。

【0016】

【作用】このように構成された第1の発明に係る情報記録媒体は、基板にGe、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成される記録層を有している。この記録層は、昇温速度を毎分10ケルビンとして結晶化温度の測定をすると、結晶化温度は160度以上であるため、熱的に安定し、初期反射率の変化が抑制される。

【0017】このように構成された第2の発明に係る情報記録媒体は、基板にGe、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成される記録層を有している。この記録層は、活性化エネルギーが2.3 eV以上であるため、熱的に安定し、初期反射率の変化が抑制される。

【0018】このように構成された第3の発明に係る情報記録媒体は、基板にGe、Sb及びTeからなるアモルファス部材で形成される記録層を有している。この記録層は、昇温速度を毎分10ケルビンとして結晶化温度の測定をすると、結晶化温度は160度以上であり且つ活性化エネルギーが2.3 eV以上であるため、熱的に安定し、初期反射率の変化が抑制される。

【0019】

【実施例】以下、本発明に係る一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0020】まず図1を参照して本実施例の情報記録媒体、例えば光ディスクの構成を説明する。図1は本実施例の、光ディスクの構成を示す断面図である。なお、ここで説明する光ディスクは記録層として複数の層を有するものである。

【0021】光ディスク1は積層構造をしており、基板3を備えている。この基板3は透明で経時変化の少ない材料、例えばガラス若しくはポリメチルメタクリレート樹脂やポリカーボネート樹脂といったプラスチック材料によって形成されている。

【0022】この基板3には、第1の無機誘電体保護層

5が設けられている。第1の無機誘電体保護層5は、後述する記録層が照射されるべき光ビームの熱による記録層の酸化を抑制する等のためのものである。ここでは第1の無機誘電体保護層5は、 $ZnS \cdot SiO_2$ からなっている。更に第1の無機誘電体保護層5の上面に第1記録層7が設けられている。この第1記録層7は、Ge、Sb及びTeからなる合金、例えば $(Ge : Sb_2 : Te)$ を主体に形成されている。

【0023】第1記録層7は、初期状態はアモルファス状態にて維持されている。また、例えば示差走査熱量測定により昇温速度を毎分10ケルビンにし結晶化温度を測定すると、結晶化温度は160度以上であるか若しくは活性化エネルギーが2.3 eV以上であるように形成されている。

【0024】第1記録層7の上面には、第2記録層9が更に設けられている。この第2記録層9は、Bi及びTeからなる合金でなり、本実施例では初期状態において結晶状態にある。

【0025】第2記録層9の上面に第2の無機誘電体保護層11が設けられている。この第2の無機誘電体保護層11は、前述した第1の無機誘電体保護層5と同様に $ZnS \cdot SiO_2$ で形成されている。第2の無機誘電体保護層11は、第1及び第2記録層7、9の熱による酸化を抑制する等のためのものである。

【0026】第2の無機誘電体保護層11の上面には、紫外線硬化樹脂13が設けられている。この紫外線硬化樹脂13は紫外線が照射された後、硬化して光ディスク1を傷等から保護するものである。

【0027】この光ディスク1は、光ビームが照射されることで第1記録層7及び第2記録層9が熔融合金化して情報の記録がなされるものである。光ビームが照射されると、この光ディスク1の再生時に情報が記録されている箇所では、光ビームは記録層と第2無機誘電体保護層11との界面にて主に反射する。また、情報が未記録の箇所では、光ビームは第1記録層7と第2記録層9との界面にて主に反射する。なお、情報が未記録の箇所での反射に係る反射率を初期反射率と以後称呼する。

【0028】上述した記録箇所及び未記録箇所での反射光は、後述する光ディスク記録再生装置にて光電変換され、更に所定のスライスレベルにより2値化される。この2値化の際に上述した2つの反射光の反射率の差が大きいほど情報の再生時のエラーは少なくなるが、第1記録層7は、初期状態ではアモルファス状態にて維持されているため熱的安定性が悪い。熱的安定性が悪いと時間の経過に伴い、アモルファス状態は結晶状態へと相変化する。この相変化により第1記録層7の光学的特性は変化する。具体的には、初期反射率が上昇して情報が記録された箇所との反射率のレベルの差が少なくなり、情報の再生時にエラーが徐々に生じてくる。そこで、この第1記録層7を熱的に安定させるため、上述した特性の

Ge、Sb及びTeからなるアモルファス部材を第1記録層7として用いる。次に図2を参照して本実施例の光ディスク記録再生装置の構成を説明する。図2は、本実施例の光ディスク記録再生装置の概略構成図である。光ディスク1は、光ディスク記録再生装置15に備わるスピンドルモータ17に固定されて所定の方向に回転される。

【0029】更に光ディスク1の上部には、光ディスク1上に光ビームを照射すると共に光ディスク1から反射する光を受光する光学系19が配置されている。この光学系19は、後述する信号処理系21から信号を受けて光ビームを発振する発光素子としての半導体レーザ23を含む。

【0030】半導体レーザ23から出射する光は、コリメータレンズ25へと入射する。コリメータレンズ25は、半導体レーザ23からの光を平行光へと変換するものである。

【0031】平行光は次に偏光ビームスプリッタ27に入射する。この偏光ビームスプリッタ27は、光ビームのうち入射面に平行な光波の電気的な振動、つまり電解成分のみを通過させるものである。偏光ビームスプリッタ27を通過した光は、 $\lambda/4$ 波長板29を通過して円偏光された後、対物レンズ31によって光ディスク1に集光する。

【0032】一方光ディスク1上で反射した光は、 $\lambda/4$ 波長板29を通過して円偏光が直線偏光へと偏光される。直線偏光された反射光は偏光ビームスプリッタ27に入射し、進行方向が90度曲げられる。90度曲げられた反射光は、検出レンズ33を通過して受光器35に入射する。

【0033】受光器35は反射光を受光し、受光した後再生信号と検出信号とに光電変換するものである。この受光器35の再生信号は、信号処理系21に出力される。信号処理系21では、記録及び再生を行う際の各種信号を処理する。また一方検出信号は、駆動コイル37に電流を流すサーボ系39にも供給される。

【0034】サーボ系39は、対物レンズ31の光ディスク1に対する位置を制御するものであり、トラッキング・サーボ及びフォーカシング・サーボをかけるものである。そのサーボ系39の働きによって光ディスク1上に集光スポットは結像される。

【0035】次に図3及び図4を参照して、本実施例の光ディスクの成膜方法を説明する。図3は本実施例の、光ディスクの成膜装置の縦断面図であり、図4は図3に係る成膜装置の横断面図である。

【0036】成膜装置41は、真空容器43を備え、真空容器43の底面にはガス排出ポート45及びガス導入ポート47が設置されている。ガス排出ポート45は排気装置49に接続されており、この排気装置49によって真空容器43内を排気するようになっている。

【0037】ガス導入ポート47は、アルゴンガスポンベ51に接続されており、このアルゴンガスポンベ51からガス導入ポート47を介してスパッタリングガスとしてのアルゴンガスが真空容器43内に導入される。

【0038】図1で示した光ディスク1の基板3は、支持装置53により真空容器43内の上部に面を水平にして支持されており、成膜時には図示しないモーターにより回転するようになっている。

【0039】真空容器43内の底部には基板3に対向するようにZnSのスパッタ源55、SiO₂のスパッタ源57、Ge₂Sb₂Te₃のスパッタ源59、Sbのスパッタ源61及びBiTeのスパッタ源63が配設されている。これら各スパッタ源55、57、59、61、63は図示しない高周波電源が接続されている。各スパッタ源55、57、59、61、63の上方には、それぞれモニタ装置65、67、69、71、73が設けられており、各スパッタ源55、57、59、61、63からのスパッタ量をモニタし、記録層が所定の組成になるように各スパッタ源55、57、59、61、63に投入する電力量を調節するようになっている。

【0040】このような成膜装置41では、まず排気装置49で真空容器43を 1.0×10^{-5} Paの気圧になるまで排気する。排気した後、アルゴンガスポンベ51からアルゴンガスを導入して所定の気圧になるように調節する。所定の気圧に調節された後、支持装置53に支持され、十分に洗浄された基板3を回転させつつモニタ装置65、67、69、71、73にてモニタし、スパッタ源55、57、59、61、63でスパッタリングを行う。

【0041】具体的には、最初にスパッタ源55、57で基板3にZnS・SiO₂を蒸着させる。その後スパッタ源59、61でGe₂Sb₂Te₃及びSbを蒸着させる。この後スパッタ源63でBiTeを蒸着させ更に再びスパッタ源55、57でZnS・SiO₂を蒸着させる。この後、紫外線硬化樹脂を図示しないスピンドータでオーバーコートし、紫外線を照射して硬化させる。

【0042】なお、ここではZnSとSiO₂とでスパッタ源を分けており、またGe₂Sb₂Te₃とSbとでスパッタ源を分けている。しかしながら、予めZnS・SiO₂のスパッタ源と(Ge₂Sb₂Te₃)・Sbのスパッタ源とを備えていてもよい。

【0043】ここで図3及び図4で示した成膜装置41を用いて試験的に光ディスク1を4通りに成膜した。その条件として真空容器43内の気圧を 1.0×10^{-5} Paになるまで排気した後、アルゴンガスポンベ51からアルゴンガスを導入するが、この時のアルゴンガスの圧力を0.025 Pa、0.07 Pa、0.2 Pa、0.65 Paの4通りに調節した。また基板3としては、厚さ0.15 mmのガラス基板を用い、各スパッタ源5

5、57、59、61、63の印加電力を150Wとした。

【0044】ここでアルゴンガスの圧力を0.025Paに調節し、スパッタリングを行ったものをサンプル1、0.07Paに調節したものをサンプル2、0.2Paに調節したものをサンプル3、0.65Paに調節したものをサンプル4とした。これらサンプル1、2、3、4について示差走査熱量測定を行って第1記録層7、ここでは $(\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5)_n\text{Sb}_3$ の結晶化温度を測定した。その測定結果は図5に示す通りである。なお、本実施例では示差走査熱量測定によって結晶化温度を測定したが、例えば動的反射スペクトル法によっても同様の結果が得られる。

【0045】図5は本実施例の、第1記録層7の結晶化温度とアルゴンガスの圧力との相関関係を示すグラフである。75はサンプル1の結晶化温度であり、185度を示している。77はサンプル2の結晶化温度であり、165度を示している。79はサンプル3の結晶化温度であり、160度を示し、更に81はサンプル4の結晶化温度であり、146度を示している。これら特有の結晶化温度からサンプル1乃至4についてキッシンジャー法を用いて活性化エネルギーを測定した。その測定結果は図6に示す通りである。

【0046】図6は、本実施例の第1記録層の活性化エネルギーとアルゴンガスの圧力との相関関係を示すグラフである。83は、サンプル1の活性化エネルギーであり、2.89eVを示している。85はサンプル2の活性化エネルギーであり、2.41eVを示し、87はサンプル3の活性化エネルギーであり、2.30eVを示す。更に89はサンプル4の活性化エネルギーであり、1.89eVを示している。

【0047】これら特有の結晶化温度及び活性化エネルギーを有するサンプル1乃至4を130度の恒温槽で24時間放置した後、各サンプル1乃至4の初期反射率を測定した。この時に高温槽処理前と高温槽処理後との各々の初期反射率の変化として5パーセント以上であるか否かについて考慮する。ここで初期反射率の変化として5パーセントという値を設定し判断基準としたのは、情報を記録した後、再生を行うが、初期反射率が5パーセント以上変化した時に信号のエラーが急激に増加するためである。

【0048】第1記録層の初期反射率変化について図7を参照して説明する。図7は本実施例の第1記録層の初期反射率の変化を示す表である。なお図7では、初期反射率の変化として5パーセント以上変化があるものを有、5パーセント以上変化がないものを無と記載している。

【0049】図7に示すように、サンプル4、つまり結

晶化温度が146度であり、活性化エネルギーが1.89eVである $(\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5)_n\text{Sb}_3$ については初期反射率の変化は5パーセント以上になる。しかしながら、少なくとも結晶化温度が160度、活性化エネルギー2.30eV以上である

【0050】 $(\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5)_n\text{Sb}_3$ を用いたサンプル1、2、3については、初期反射率の変化を5パーセント未満に抑制できる。初期反射率の変化を5パーセント未満に抑制できるためサンプル1、2、3を記録層として用いた光ディスクでは、再生時の信号のエラーを抑制できる。

【0051】なお、本実施例では、 $(\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5)_n\text{Sb}_3$ の組成である記録層で説明しているが、特にこの組成比に限定されない。また更に本実施例では、2層構造からなる記録層を用いているが、この記録層が3層以上あっても何ら支障ない。また、単層でアモルファス状態と結晶状態の相変化により情報の記録、再生及び消去を行う記録層を有する情報記録媒体であっても支障ない。また第2記録層は、アモルファス状態であってもよい。このように本発明は、要旨を変えない程度であれば種々変形可能である。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればGe、Sb及びTeからなるアモルファス状態の記録層が熱的に安定するため、初期反射率の変化を抑制した良好な情報の再生がなされる情報記録媒体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の、光ディスクの断面図である。

【図2】本実施例の、光ディスク記録再生装置の概略構成図である。

【図3】本実施例の、光ディスクの成膜装置の縦断面図である。

【図4】本実施例の、光ディスクの成膜装置の横断面図である。

【図5】本実施例の、第1記録層の結晶化温度とアルゴンガスの圧力との相関関係を示す図である。

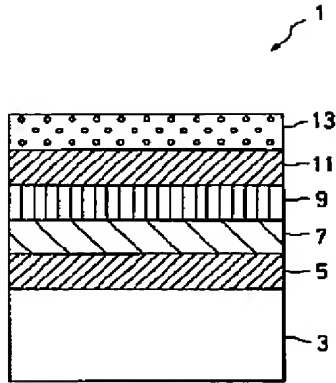
【図6】本実施例の、第1記録層の活性化エネルギーとアルゴンガスの圧力との相関関係を示す図である。

【図7】本実施例の、第1記録層の初期反射率の変化を示す図である。

【符号の説明】

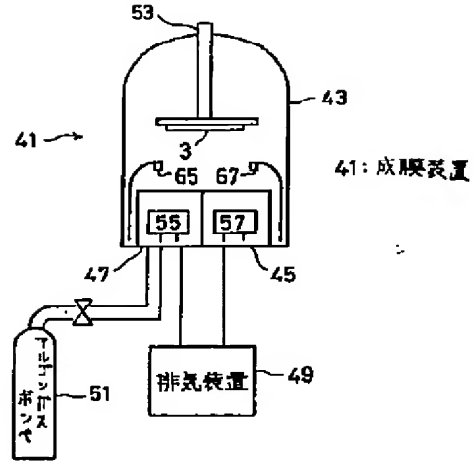
- 1 光ディスク装置
- 7 第1記録層
- 9 第2記録層
- 79 サンプル3の結晶化温度
- 87 サンプル3の活性化エネルギー

【図1】

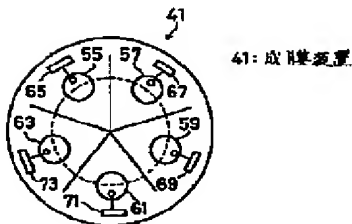


- 1: 光アクリル
3: 基板
5: 第1の無機誘電体保護層
7: 第1配線層
9: 第2配線層
11: 第2の無機誘電体保護層
13: 紫外線硬化樹脂

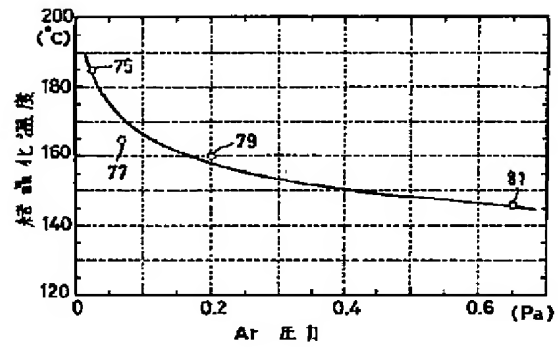
【図3】



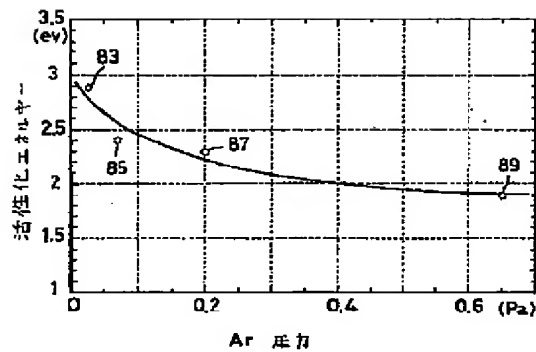
【図4】



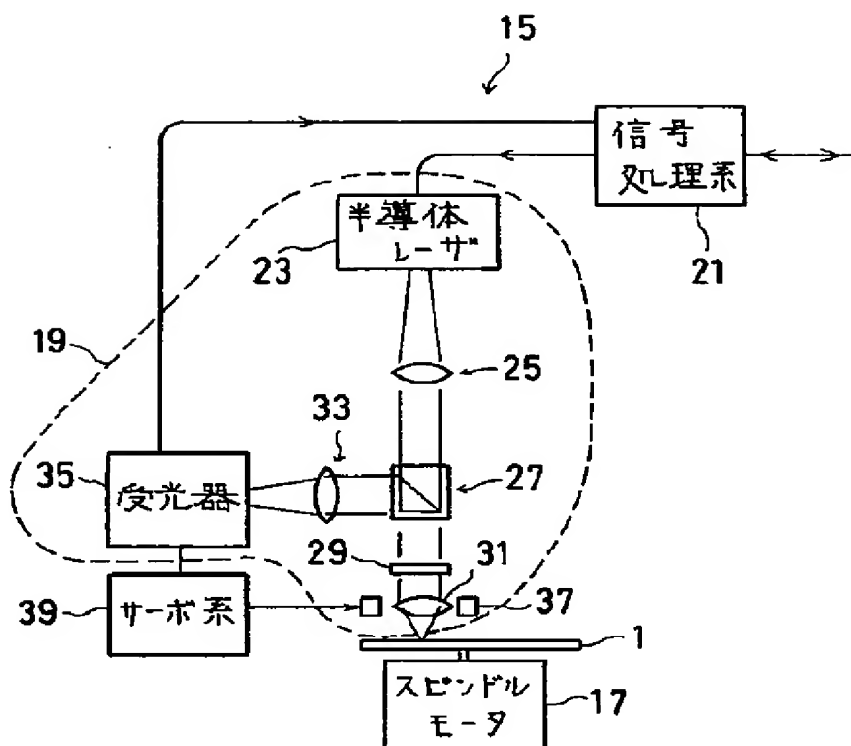
【図5】



【図6】



【図2】



15：光ディスク記録再生装置

19：光学系

【図7】

サンプル 番号	結晶化温度 (°C)	活性化 エネルギー (eV)	反射率 変化
1	185	2.89	無
2	165	2.41	無
3	160	2.30	無
4	146	1.89	有